

ATENT COOPERATION TRE, . Y

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION
(PCT Rule 61.2)

Date of mailing (day/month/year) 23 May 2001 (23.05.01)	To: Commissioner US Department of Commerce United States Patent and Trademark Office, PCT 2011 South Clark Place Room CP2/5C24 Arlington, VA 22202 ETATS-UNIS D'AMERIQUE in its capacity as elected Office
International application No. PCT/EP00/08905	Applicant's or agent's file reference P-IEE-47/WO
International filing date (day/month/year) 12 September 2000 (12.09.00)	Priority date (day/month/year) 20 September 1999 (20.09.99)
Applicant SERBAN, Bogdan et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

26 February 2001 (26.02.01)

in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election was

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer Nestor Santesso Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---

PATENT COOPERATION TREATY

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

To:

BEISSEL, Jean
 Office Ernest T. Freylinger S.A.
 B.P. 48
 8001 Strassen
 LUXEMBOURG

Date of mailing (day/month/year) 02 November 2000 (02.11.00)
Applicant's or agent's file reference P-IEE-47/WO
International application No. PCT/EP00/08905
International publication date (day/month/year) Not yet published
Applicant I.E.E. INTERNATIONAL ELECTRONICS & ENGINEERING S.À.R.L. et al

IMPORTANT NOTIFICATION

International filing date (day/month/year)
12 September 2000 (12.09.00)

Priority date (day/month/year)
20 September 1999 (20.09.99)

1. The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
2. This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
3. An asterisk(*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, **the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c)** which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
4. The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, **the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c)** which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
20 Sept 1999 (20.09.99)	90 441	LU	12 Octo 2000 (12.10.00)

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer N. Wagner Telephone No. (41-22) 338.83.38
--	--

PATENT COOPERATION TREATY

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

ET	FAST	PAT	JB	8001 Strassen LUXEMBOURG
----	------	-----	----	-----------------------------

Cff	RECEIVED	SCY
		ash

Date of mailing (day/month/year) 29 March 2001 (29.03.01)	mld	09 -04- 2001						
Applicant's or agent's file reference P-IEE-47/WO	120	OFFICE FREYLINGER	CITY					
International application No. PCT/EP00/08905	dwv	sce	agn	ncx	ghs	smr	cel	IMPORTANT NOTICE
Applicant I.E.E. INTERNATIONAL ELECTRONICS & ENGINEERING S.À.R.L. et al								

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:
US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:
EP,JP

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on 29 March 2001 (29.03.01) under No. WO 01/21451

REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the national phase, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer

J. Zahra

Telephone No. (41-22) 338.83.38

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNG BEAUFRAGTE BEHÖRDE

An:

BEISSEL, J.
OFFICE ERNEST T. FREYLINGER S.A.
Boite Postale 48
234, route d'Arlon
L-8001 Strassen
LUXEMBOURG

PCT

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG
DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNGSBERICHTS
(Regel 71.1 PCT)

Absendedatum
(Tag/Monat/Jahr) 22.01.2002

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts
P-IEE-47/WO

WICHTIGE MITTEILUNG

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/08905	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 12/09/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 20/09/1999
--	---	--

Anmelder
I.E.E. INTERNATIONAL ELECTRONICS & ENGINEERING....

- Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
- Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
- Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.

4. ERINNERUNG

Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung
beauftragten Behörde
Europäisches Patentamt
D-80298 München
Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d
Fax: +49 89 2399 - 4465

Bevollmächtigter Bediensteter
Dorpema, A
Tel. +49 89 2399-8211



VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Annehmers oder Anwalts P-IEE-47/WO	WEITERES VORGEHEN	siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)
Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/08905	Internationales Anmelde datum (Tag/Monat/Jahr) 12/09/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 20/09/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK B60R21/28		
Annehmer I.E.E. INTERNATIONAL ELECTRONICS & ENGINEERING....		
<p>1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Annehmer gemäß Artikel 36 übermittelt.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).</p> <p>Diese Anlagen umfassen insgesamt 6 Blätter.</p>		
<p>3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Grundlage des Berichts II <input type="checkbox"/> Priorität III <input type="checkbox"/> Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erforderliche Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit IV <input type="checkbox"/> Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung V <input checked="" type="checkbox"/> Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erforderlichen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung VI <input type="checkbox"/> Bestimmte angeführte Unterlagen VII <input type="checkbox"/> Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung VIII <input type="checkbox"/> Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung</p>		

Datum der Einreichung des Antrags 26/02/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 22.01.2002
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde: <hr/> Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter <hr/> Roberts, D Tel. Nr. +49 89 2399 8880



INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/08905

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):
Beschreibung, Seiten:

1,4-13	ursprüngliche Fassung		
2,2a-2b,3,13a	eingegangen am	03/01/2002	mit Schreiben vom 31/12/2001

Patentansprüche, Nr.:

2-19	ursprüngliche Fassung		
1	eingegangen am	03/01/2002	mit Schreiben vom 31/12/2001

Zeichnungen, Blätter:

1/4-4/4	ursprüngliche Fassung
---------	-----------------------

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/08905

- Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- Beschreibung, Seiten:
 Ansprüche, Nr.:
 Zeichnungen, Blatt:

5. Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N) Ja: Ansprüche 1-19
Nein: Ansprüche

Erfinderische Tätigkeit (ET) Ja: Ansprüche 1-19
Nein: Ansprüche

Gewerbliche Anwendbarkeit (GA) Ja: Ansprüche 1-19
Nein: Ansprüche

2. Unterlagen und Erklärungen siehe Beiblatt

1. Zu Punkt V

- 1.1 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum entlüften eines Luftsacks gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Eine derartige Vorrichtung ist aus der Schrift GB-A-2 306 409 bekannt.
- 1.2 Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gesteuerte Entlüftungsvorrichtung für einen Airbag zu schaffen, der einerseits ohne vorbestimmte Sollbruchstelle auskommt und die andererseits auch in gefaltetem Zustand besonders platzsparend ausgebildet ist.
- 1.3 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst, die aus dem vorhandenen Stand der Technik nicht ohne weiteres hergeleitet werden können.

Th

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

REC'D 24 JAN 2002
WIPO PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P-IEE-47/WO	WEITERES VORGEHEN	siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)
Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/08905	Internationales Anmeldedatum (<i>Tag/Monat/Jahr</i>) 12/09/2000	Prioritätsdatum (<i>Tag/Monat/Tag</i>) 20/09/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK B60R21/28		
Anmelder I.E.E. INTERNATIONAL ELECTRONICS & ENGINEERING....		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.

2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 6 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I Grundlage des Berichts
- II Priorität
- III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erforderliche Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erforderlichen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 26/02/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 22.01.2002
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Roberts, D Tel. Nr. +49 89 2399 8880



INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/08905

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):
Beschreibung, Seiten:

1,4-13	ursprüngliche Fassung		
2,2a-2b,3,13a	eingegangen am	03/01/2002	mit Schreiben vom 31/12/2001

Patentansprüche, Nr.:

2-19	ursprüngliche Fassung		
1	eingegangen am	03/01/2002	mit Schreiben vom 31/12/2001

Zeichnungen, Blätter:

1/4-4/4	ursprüngliche Fassung	
---------	-----------------------	--

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/08905

- Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- Beschreibung, Seiten:
 Ansprüche, Nr.:
 Zeichnungen, Blatt:

5. Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-19
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-19
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-19
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen siehe Beiblatt

1. Zu Punkt V

- 1.1 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum entlüften eines Luftsacks gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Eine derartige Vorrichtung ist aus der Schrift GB-A-2 306 409 bekannt.
- 1.2 Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gesteuerte Entlüftungsvorrichtung für einen Airbag zu schaffen, der einerseits ohne vorbestimmte Sollbruchstelle auskommt und die andererseits auch in gefaltetem Zustand besonders platzsparend ausgebildet ist.
- 1.3 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst, die aus dem vorhandenen Stand der Technik nicht ohne weiteres hergeleitet werden können.

P-IEE-47/WO

Geänderter Anspruch 1

1. Vorrichtung zum Entlüften eines Gassacks aus einem Gassackmaterial, insbesondere eines Airbags, mit mindestens einer zündbaren Sprengladung, die dem Gassack in einem Bereich derart zugeordnet ist, daß beim Zünden der Sprengladung mindestens ein Teil des
5 Gassackmaterials im Bereich der Sprengladung zerstört wird, dadurch gekennzeichnet, dass das Gassackmaterial ein Textilmaterial umfasst und dass die zündbare Sprengladung unmittelbar am oder im Textilmaterial angeordnet ist, so dass beim Zünden der Sprengladung mindestens ein Faden des Textilmaterials direkt durch die Explosion der Sprengladung
10 zerstört wird.

blasene Gas zu jedem beliebigen Zeitpunkt abzulassen um ein weiteres Aufblasen des Airbags zu verhindern.

- Aus der WO-A-98/01323 ist eine Vorrichtung bekannt, bei der der Gassack eine Entlüftungsöffnung aufweist, die an einer Sollbruchlinie verschlossen ist. Die
- 5 Sollbruchlinie ist derart ausgelegt, daß sie unterhalb eines vorherbestimmten Solldrucks innerhalb des Airbags intakt bleibt und oberhalb des Solldrucks unter dem Einfluß des Drucks automatisch aufbricht. Eine solche Sollbruchlinie wird im allgemeinen durch eine sorgfältig, technisch genau dimensionierte Schwächung des verwendeten Materials erreicht. Diese Schwächung des Materials kann z.B.
- 10 durch eine Perforation erfolgen, bei der kleine Einschnitte entlang der vorgesehenen Sollbruchlinie angebracht werden. In einer anderen Ausgestaltung wird die Sollbruchlinie beim Verschließen des Airbags mittels einer durch Nähen hergestellten Naht erzeugt, wobei der zum Nähen verwendete Faden und der Stichabstand genau auf die Anforderungen der Airbagauslösung abgestimmt ist.
- 15 Alternativ kann die Airbaghülle auch durch Schweißen, z.B. durch Ultraschallschweißen, mit genau angepaßten Schweißmustern verschlossen werden. In diesem Fall ist die Schweißnaht die Sollbruchlinie.

- Aus der EP-A-0 638 466 ist ein Airbag bekannt, bei dem bestimmte Bereiche des Airbagmaterials durch eine gezielte Schwächung des Airbagmaterials bei
- 20 normalem Betriebsdruck leicht gasdurchlässig sind. Diese Bereiche, die sogenannten dynamischen Entlüftungsöffnungen, werden beispielsweise durch Perforation des Airbagmaterials mittels Laser oder mittels eines Nadelstempels erzeugt. Bei einem kritischen Gasdruck oberhalb des normalen Betriebsdrucks bewirkt das durch die dynamischen Entlüftungsöffnungen ausströmende Gas ein
- 25 Schmelzen oder Verbrennen des Airbagmaterials.

- Das Problem bei solchen unter dem Airbagdruck automatisch aufbrechenden Sollbruchlinien bzw. dynamischen Entlüftungsöffnungen liegt darin, daß aufgrund von Herstellungstoleranzen ein genaues Einstellen des geforderten Solldrucks an dem die Sollbruchlinie bzw. die dynamische Entlüftungsöffnung aufbricht schwer
- 30 möglich ist.

Eine Lösung dieses Problems findet man bei gesteuerten Entlüftungsvorrichtung.

Das Dokument US-A-5,899,494 beschreibt beispielsweise eine Airbagvorrichtung, bei der die Aufblasvorrichtung mittels eines Verteilers mit dem Airbag verbunden ist. Die Aufblasvorrichtung und der Verteiler sind in einem Gehäuse angeordnet, das an einer Seite von dem Airbag gasdicht abgeschlossen ist. Sowohl der Verteiler als auch das Gehäuse sind mit einer Deflagrationsvorrichtung versehen, die nach Ansteuerung durch einen elektrischen Impuls binnen kürzester Zeit eine Entlüftungsöffnung in den Verteiler bzw. das Gehäuse brennen kann.

Eine gesteuerte Entlüftungsvorrichtung ist ebenfalls in dem Dokument GB-A-2 306 409 beschrieben. Bei dieser Vorrichtung weist der Airbag ein Ventil auf, das durch ein elektrisches Signal gesteuert geöffnet wird. In einer ersten Ausgestaltung umfasst das Ventil eine ausgedehnte Öffnung in dem Airbagmaterial, die durch eine Verschluss Scheibe aus einem aufschmelzbaren Material verschlossen ist. Die Scheibe weist eine Sollbruchstelle mit reduzierter Dicke auf, dem eine pyrotechnische Ladung beabstandet zugeordnet ist. Wird die pyrotechnische Ladung durch ein elektrisches Signal gezündet, erzeugt diese eine Flamme, die das Scheibenmaterial in dem Bereich der Sollbruchstelle durchbrennt. Anschließend reißt die Verschluss Scheibe entlang der Sollbruchstelle weiter auf, so dass eine Entlüftungsöffnung größerer Ausmaßes entsteht.

In einer weiteren Ausgestaltung der Vorrichtung aus der GB-A-2 306 409, ist der Airbag zweilagig ausgeführt. Im Bereich des Ventils weist eine der Lagen eine Öffnung auf, die durch eine von der zweiten Lage gebildeten Membran verschlossen ist. Ein an dem Airbag montiertes Gehäuse enthält eine zündbare Sprengladung und einen zwischen der Sprengladung und der Membran angeordneten, mit einer Schneidkante versehenen Kolben. Durch Zündung der Sprengladung, wird der Kolben in Richtung der Membran getrieben, wobei die Schneidkante die Membran durchtrennt, so dass eine Entlüftungsöffnung in den Airbag geschnitten wird.

Aufgabe der Erfindung

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es folglich, eine andere Vorrichtung zum gezielten Entlüften eines Gassacks vorzuschlagen.

Allgemeine Beschreibung der Erfindung

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Vorrichtung zum Entlüften eines Gassacks aus einem Textilmaterial, insbesondere eines

- 5 Airbags, mit mindestens einer zündbaren Sprengladung, die dem Gassack in einem Bereich derart zugeordnet ist, daß beim Zünden der Sprengladung

mindestens ein Faden des Textilmaterials im Bereich der Sprengladung zerstört wird. Die Sprengladung ist hierbei unmittelbar am oder im Textilmaterial angeordnet, so dass beim Zünden der Sprengladung mindestens ein Faden des Textilmaterials direkt durch die Explosion der Sprengladung zerstört wird Durch das

5 Zerstören mindestens eines Fadens des Textilmaterials, üblicherweise eines Gewebes oder Gewirkes, kann das Textilmaterial an der betroffenen Stelle aufreißen. Unter dem Einfluß des Gasdrucks im Inneren des Gassacks reißt das Textilmaterial an der betroffenen Stelle weiter auf, so daß eine Entlüftungsöffnung größeren Ausmaßes entsteht, durch die das in den Gassack hineinströmende Gas

10 ausströmen kann. Hierdurch wird ein weiteres Aufblasen des Airbags wirksam unterbunden. Es ist anzumerken, daß es sich beim dem durch die Explosion zu zerstörenden Faden sowohl um einen "normalen" Faden des Textilmaterials, z.B. einen Web- oder Gestrickfaden des Airbags, als auch um einen speziell zu diesem Zweck vorgesehenen Nahtfaden einer durch eine geeignete Herstellungstechnik in

15 dem Material des Gassacks hergestellten Verschlußnaht handeln kann. Sobald die Nahtfaser an mindestens einer Stelle durchbrochen ist, kann die Verschlußnaht bei geeigneter Ausgestaltung durch spezielle Web- bzw. Wirktechniken ohne Kraftaufwand geöffnet und so die Entlüftungsöffnung freigegeben werden. Weiterhin ist zu bemerken, daß bei einer entsprechenden Ausdehnung der

20 Sprengladung mehrere Fäden des textilen Materials gleichzeitig zerstört werden können, so daß die Entlüftungsöffnung schnell die gewünschte Größe erreicht.

Im Gegensatz zu den bisher bekannten Vorrichtungen, wird die erfindungsgemäß Vorrichtung aktiv durch Zünden der Sprengladung ausgelöst. Dies bedeutet, daß der Entlüftungsvorgang zu jedem beliebigen Zeitpunkt exakt gesteuert ausgelöst

25 werden kann. Die Auslösung der Entlüftungsvorrichtung kann beispielsweise durch ein Airbagsteuermodul erfolgen, nachdem eine Sensoreinrichtung eine Überschreitung eines ausreichenden Kraft- oder Druckniveaus zwischen dem Airbag und dem Passagier detektiert hat. Die Zündung der Sprengladung erfolgt vorzugsweise elektrisch, d.h. durch einen Zündimpuls bzw. einen Zündstrom, der

30 von der Steuervorrichtung, z.B. der Airbagsteuerung, über Anschlußleitungen an die Sprengladung angelegt wird und diese auf eine Temperatur oberhalb der Zündtemperatur des Sprengstoffs erwärmt.

Referenzz ichenliste

- 10 Airbag aus Airbagmaterial
- 12 Entlüftungsvorrichtung
- 14 Sprengladungen
- 16 Anschlussleitungen
- 5 18 Verstärkungsnaht
- 20 Glühfaden
- 22 Sprengstoffauflage
- 24 elektrisch leitende Litze
- 26 Sprengstoffummantelung
- 10 28 Passagier
- 112, 114 Teilstücke des Airbags
- 116 mehrreihige Naht
- 118 Entlüftungsöffnung
- 120 Sprengfaden

10108876 (0800)

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

3T

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference P-JEE-47/WO	FOR FURTHER ACTION	See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)
International application No. PCT/EP00/08905	International filing date (<i>day/month/year</i>) 12 September 2000 (12.09.00)	Priority date (<i>day/month/year</i>) 20 September 1999 (20.09.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC B60R 21/28		
Applicant I.E.E. INTERNATIONAL ELECTRONICS & ENGINEERING S.À.R.L.		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 4 sheets, including this cover sheet.

This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 6 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I Basis of the report
- II Priority
- III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV Lack of unity of invention
- V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI Certain documents cited
- VII Certain defects in the international application
- VIII Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 26 February 2001 (26.02.01)	Date of completion of this report 22 January 2002 (22.01.2002)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP00/08905

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (*Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.*):

 the international application as originally filed. the description, pages 1, 4-13, as originally filed,
pages _____, filed with the demand,
pages 2, 2a-2b, 3, 13a, filed with the letter of 31 December 2001 (31.12.2001),
pages _____, filed with the letter of _____ the claims, Nos. 2-19, as originally filed,
Nos. _____, as amended under Article 19,
Nos. _____, filed with the demand,
Nos. 1, filed with the letter of 31 December 2001 (31.12.2001),
Nos. _____, filed with the letter of _____ the drawings, sheets/fig 1/4-4/4, as originally filed,
sheets/fig _____, filed with the demand,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

 the description, pages _____ the claims, Nos. _____ the drawings, sheets/fig _____

3. This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 00/08905

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-19	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-19	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-19	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

- 1.1 The present invention relates to a device for deflating an airbag according to the preamble of Claim 1. Such a device is known from publication GB-A-2 306 409.
- 1.2 The present invention addresses the problem of making a controlled deflating device for an airbag that both dispenses with a predetermined breaking point and is especially compact in the folded state.
- 1.3 The characterizing features of Claim 1, which cannot be easily derived from the available prior art, solve this problem according to the invention.

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P-IEE-47/W0	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 00/ 08905	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 12/09/2000	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 20/09/1999
Anmelder I.E.E. INTERNATIONAL ELECTRONICS & ENGINEERING....		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nukleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.

zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
 wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

wie vom Anmelder vorgeschlagen

keine der Abb.

weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B60R21/28 B60R21/01

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B60R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 2 306 409 A (AUTOLIV DEV) 7 May 1997 (1997-05-07) page 7, paragraph 3 -page 9, paragraph 2; figures 1-7 page 13, paragraph 2; figure 16	1,10-12
A	US 5 899 494 A (LANE JR WENDELL C) 4 May 1999 (1999-05-04) column 5, line 52 -column 6, line 10; claims 1-3; figures	1
A	DE 197 33 599 A (PETRI AG) 18 February 1999 (1999-02-18) column 3, line 65 -column 4, line 36; claim 1; figures 1-3	1

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 December 2000

Date of mailing of the international search report

18/12/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Dubois, B

C(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 638 466 A (MORTON INT INC) 15 February 1995 (1995-02-15) column 3, line 53 -column 4, line 29; figures —	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 003, no. 084 (M-066), 20 July 1979 (1979-07-20) & JP 54 061727 A (HINO MOTORS LTD), 18 May 1979 (1979-05-18) abstract; figures 1-3 —	1
E	US 6 131 949 A (GEBHARD ERIC A ET AL) 17 October 2000 (2000-10-17) column 7, line 19 - line 47; claim 1; figures 3-4E,7 —	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP 00/08905

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
GB 2306409	A	07-05-1997	NONE		
US 5899494	A	04-05-1999	GB	2329364 A	24-03-1999
DE 19733599	A	18-02-1999	WO	9906246 A	11-02-1999
EP 0638466	A	15-02-1995	US	5478111 A	26-12-1995
			CA	2122742 A	12-02-1995
			JP	7052746 A	28-02-1995
			US	5518269 A	21-05-1996
JP 54061727	A	18-05-1979	NONE		
US 6131949	A	17-10-2000	NONE		

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B60R21/28 B60R21/01

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B60R

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GB 2 306 409 A (AUTOLIV DEV) 7. Mai 1997 (1997-05-07) Seite 7, Absatz 3 -Seite 9, Absatz 2; Abbildungen 1-7 Seite 13, Absatz 2; Abbildung 16	1,10-12
A	US 5 899 494 A (LANE JR WENDELL C) 4. Mai 1999 (1999-05-04) Spalte 5, Zeile 52 -Spalte 6, Zeile 10; Ansprüche 1-3; Abbildungen	1
A	DE 197 33 599 A (PETRI AG) 18. Februar 1999 (1999-02-18) Spalte 3, Zeile 65 -Spalte 4, Zeile 36; Anspruch 1; Abbildungen 1-3	1
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Aussstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsatum veröffentlicht worden ist

- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11. Dezember 2000

18/12/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Dubois, B

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 638 466 A (MORTON INT INC) 15. Februar 1995 (1995-02-15) Spalte 3, Zeile 53 - Spalte 4, Zeile 29; Abbildungen —	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 003, no. 084 (M-066), 20. Juli 1979 (1979-07-20) & JP 54 061727 A (HINO MOTORS LTD), 18. Mai 1979 (1979-05-18) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 —	1
E	US 6 131 949 A (GEBHARD ERIC A ET AL) 17. Oktober 2000 (2000-10-17) Spalte 7, Zeile 19 - Zeile 47; Anspruch 1; Abbildungen 3-4E,7 —	1

INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

des Aktenzeichen
PCT/EP 00/08905

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
GB 2306409 A	07-05-1997	KEINE		
US 5899494 A	04-05-1999	GB	2329364 A	24-03-1999
DE 19733599 A	18-02-1999	WO	9906246 A	11-02-1999
EP 0638466 A	15-02-1995	US	5478111 A	26-12-1995
		CA	2122742 A	12-02-1995
		JP	7052746 A	28-02-1995
		US	5518269 A	21-05-1996
JP 54061727 A	18-05-1979	KEINE		
US 6131949 A	17-10-2000	KEINE		

G steuerte Entlüftungsvorrichtung für einen Gassack

Einleitung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Entlüften eines Luftsacks, insbesondere zum Entlüften eines Airbags in einem aktiven Passagierrückhaltesystem eines Fahrzeugs.

- Um bei einem Verkehrsunfall die Verletzungsrisiken für die Fahrzeuginsassen zu senken, werden moderne Fahrzeuge immer häufiger mit einem aktiven Passagierrückhaltesystem ausgestattet. Ein solches aktives Passagierrückhaltesystem umfaßt im allgemeinen einen oder mehrere Airbags, die bei einem Aufprall des Fahrzeugs blitzschnell aufgeblasen werden und die von dem Passagier bei dem Aufprall freigegebene Energie aufnehmen.
- Da ein Airbag wie z.B. ein Frontalairbag mit sehr hohen Geschwindigkeiten (200 bis 300 km/h) aus dem Armaturenbrett bzw. dem Pralltopf des Lenkrades austritt, ist es zur Vermeidung von Verletzungen des Passagiers durch den auslösenden Airbag vorteilhaft, das vollständige Aufblasen oder Entfalten des Airbags zu unterbrechen oder zu steuern, sobald der Passagier ausreichend weit in den Airbag eingetaucht und ein ausreichender Druck in dem Airbag aufgebaut ist, um die Energie des Passagiers sicher aufnehmen zu können. Da der Zeitpunkt, an dem der Passagier ausreichend in den Airbag eingetaucht ist, sehr stark von mehreren Parametern, wie z.B. der Sitzposition des Passagiers zum Zeitpunkt des Unfalls abhängt, kann das Unterbrechen des Aufblasvorgangs des Airbags in jedem Stadium seines Auslösevorgangs notwendig werden.

- Da eine auf pyrotechnischer Basis funktionierende Aufblasvorrichtung, ein sogenannter Inflator, systembedingt nicht zu jedem beliebigen Zeitpunkt in seiner Funktion unterbrochen werden kann, muß in Passagierrückhaltesystem zum gesteu rten Abbrechen des Auslösevogangs ines Airbags infolgedessen eine Vorrichtung zum gezielten Entlüft n d s Airbags aufweisen. Eine solche Vorrichtung muß es erlaub n, das durch den Inflator in d n Airbagsack inge-

blasene Gas zu jedem beliebigen Zeitpunkt abzulassen um ein weiteres Aufblasen des Airbags zu verhindern.

Aus der WO-A-98/01323 ist eine Vorrichtung bekannt, bei der der Gassack eine Entlüftungsöffnung aufweist, die an einer Sollbruchlinie verschlossen ist. Die 5 Sollbruchlinie ist derart ausgelegt, daß sie unterhalb eines vorherbestimmten Solldrucks innerhalb des Airbags intakt bleibt und oberhalb des Solldrucks unter dem Einfluß des Drucks automatisch aufbricht. Eine solche Sollbruchlinie wird im allgemeinen durch eine sorgfältig, technisch genau dimensionierte Schwächung des verwendeten Materials erreicht. Diese Schwächung des Materials 10 kann z.B. durch eine Perforation erfolgen, bei der kleine Einschnitte entlang der vorgesehenen Sollbruchlinie angebracht werden. In einer anderen Ausgestaltung wird die Sollbruchlinie beim Verschließen des Airbags mittels einer durch Nähen hergestellten Naht erzeugt, wobei der zum Nähen verwendete Faden und der Stichabstand genau auf die Anforderungen der Airbagauslösung 15 abgestimmt ist. Alternativ kann die Airbaghülle auch durch Schweißen, z.B. durch Ultraschallschweißen, mit genau angepaßten Schweißmustern verschlossen werden. In diesem Fall ist die Schweißnaht die Sollbruchlinie.

Das Problem bei solchen unter dem Airbagdruck automatisch aufbrechenden Sollbruchlinien liegt darin, daß aufgrund von Herstellungstoleranzen ein 20 genaues Einstellen des geforderten Solldrucks an dem die Sollbruchlinie aufbricht schwer möglich ist.

Aufgabe der Erfindung

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es folglich, eine andere Vorrichtung zum gezielten Entlüften eines Gassacks vorzuschlagen.

Allgemeine Beschreibung der Erfindung

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Vorrichtung zum 25 Entlüften eines Gassacks aus einem Textilmaterial, insbesondere eines Airbags, mit mindestens einer zündbaren Sprengladung, die dem Gassack in einem Bereich dicht zugeordnet ist, daß beim Zünden der Sprengladung

- mindestens ein Faden des Textilmaterials im Bereich der Sprengladung zerstört wird. Durch das Zerstören mindert sich eines Fadens des Textilmaterials, üblicherweise eines Gewebes oder Gewirkes, kann das Textilmaterial an der betroffenen Stelle aufreißen. Unter dem Einfluß des Gasdrucks im Inneren des Gassacks reißt das Textilmaterial an der betroffenen Stelle weiter auf, so daß eine Entlüftungsöffnung größeren Ausmaßes entsteht, durch die das in den Gassack hineinströmende Gas ausströmen kann. Hierdurch wird ein weiteres Aufblasen des Airbags wirksam unterbunden. Es ist anzumerken, daß es sich beim dem durch die Explosion zu zerstörenden Faden sowohl um einen "normalen" Faden des Textilmaterials, z.B. einen Web- oder Gestrickfaden des Airbags, als auch um einen speziell zu diesem Zweck vorgesehenen Nahtfaden einer durch eine geeignete Herstellungstechnik in dem Material des Gassacks hergestellten Verschlußnaht handeln kann. Sobald die Nahtfaser an mindestens einer Stelle durchbrochen ist, kann die Verschlußnaht bei geeigneter Ausgestaltung durch spezielle Web- bzw. Wirktechniken ohne Kraftaufwand geöffnet und so die Entlüftungsöffnung freigegeben werden. Weiterhin ist zu bemerken, daß bei einer entsprechenden Ausdehnung der Sprengladung mehrere Fäden des textilen Materials gleichzeitig zerstört werden können, so daß die Entlüftungsöffnung schnell die gewünschte Größe erreicht.
- Im Gegensatz zu den bisher bekannten Vorrichtungen, wird die erfindungsgemäße Vorrichtung aktiv durch Zünden der Sprengladung ausgelöst. Dies bedeutet, daß der Entlüftungsvorgang zu jedem beliebigen Zeitpunkt exakt gesteuert ausgelöst werden kann. Die Auslösung der Entlüftungsvorrichtung kann beispielsweise durch ein Airbagsteuermodul erfolgen, nachdem eine Sensoreinrichtung eine Überschreitung eines ausreichenden Kraft- oder Druckniveaus zwischen dem Airbag und dem Passagier detektiert hat. Die Zündung der Sprengladung erfolgt vorzugsweise elektrisch, d.h. durch einen Zündimpuls bzw. einen Zündstrom, der von der Steuervorrichtung, z.B. der Airbagsteuerung, über Anschlußleitungen an die Sprengladung angelegt wird und diese auf eine Temperatur oberhalb der Zündtemperatur des Sprengstoffs erwärmt.

Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäß in Vorrichtung liegt darin, daß in dem Airbagmaterial keine Sollbruchstelle, d.h. keine gezielte Schwächung vorgesehen werden muß. Die mechanische Festigkeit des Airbagmaterials ist demnach vor der Auslösung der vorliegenden Vorrichtung nicht beeinträchtigt. Dies ist

5 von besonderer Bedeutung, da der gefaltete Airbag sicher verschlossen sein muß, um ein Aufblasen im Falle eines Aufpralls zu gewährleisten. Insbesondere bei der Fertigung der Airbags und dem Einbau in das Fahrzeug, muß der Airbag den dabei auftretenden Verformungen und Belastungen gerecht werden, ohne dabei Schaden zu nehmen, der seine ordnungsgemäß Funktion über die

10 geforderte Lebensdauer verringert könnte.

In einer ersten möglichen Ausgestaltung der Erfindung ist die Sprengladung als Sprengfaden ausgebildet, der in das Textilmaterial des Gassacks eingebracht oder auf das Textilmaterial aufgebracht ist. Ein solcher Sprengfaden umfaßt beispielsweise eine elektrisch leitende Litze, die mit einer Sprengstoffummantelung umgeben und/oder in deren Geflecht Sprengstoff eingebracht ist. Alternativ kann der Sprengfaden einen Faden aus elektrisch leitendem Sprengstoffmaterial umfassen.

Der Sprengfaden kann beispielsweise direkt bei der Fertigung des Airbagmaterials mit in das Textilmaterial mit eingewebt oder eingewirkt werden. Auf diese Weise wird der Sprengfaden ein integraler Bestandteil des Textilmaterials. Eine andere Möglichkeit des Einbringens besteht darin, den Sprengfaden nach der Herstellung des Textilmaterials in dieses einzunähen. Der Sprengfaden kann beispielsweise als Nahtfaden dienen, mit dem eine definierte Entlüftungsöffnung zugenäht wird. Im Gegensatz zum Einbringen in das Textilmaterial des Gassacks, kann der Sprengfaden ebenfalls z.B. durch Aufnähen auf das Textilmaterial aufgebracht werden.

In einer alternativen Ausgestaltung umfaßt die Sprengladung einen Glühfaden und eine Sprengstoffauflage, wobei der Glühfaden in den Gassack eingebracht oder auf den Gassack aufgebracht ist, und wobei die Sprengstoffauflage im Bereich des Glühfadens auf den Gassack aufgebracht ist. Der Glühfaden, kann nach einer der oben beschriebenen Techniken in das Textilmaterial eingebracht

- bzw. auf das Textilmaterial aufgebracht werden, oder wird, z.B. mittels eines bekannten Siebdruckverfahrens, auf das Textilmaterial aufgedruckt. Anschließend wird der Sprengstoff in einem beliebigen Additivverfahren über dem Glühdraht auf das Textilmaterial aufgebracht. Wird der Glühfaden über Anschlußleitungen von einem Steuermodul mit einem Zündstrom beaufschlagt, erwärmt sich der Glühfaden und mit ihm der darüber aufgebrachte Sprengstoff auf eine Temperatur oberhalb der Zündtemperatur, so daß die Sprengladung zündet und der Airbag entlüftet wird.
- Ist der auf das Textilmaterial aufzubringende Sprengstoff elektrisch leitfähig, kann gegebenenfalls auf den Glühdraht verzichtet werden. In diesem Fall weist die Sprengladung eine Sprengstoffauflage aus elektrisch leitendem Sprengstoff auf, die zwischen zwei Anschlußleitungen für die Sprengladung auf den Gassack derart aufgebracht ist, daß die Sprengstoffauflage die beiden Anschlußleitungen elektrisch kontaktiert. Bei der Beaufschlagung dieser Sprengladung mit dem Zündstrom wird die nötige Wärme zum Erhitzen des Sprengstoff in der Sprengstoffauflage selbst erzeugt.
- Es bleibt anzumerken, daß alle die oben genannten Ausgestaltungen der Sprengladung einen durchgehenden elektrisch leitenden Pfad aufweisen, der an das Steuermodul angeschlossen wird. Hierdurch wird es unabhängig von der jeweiligen Ausgestaltung des Sprengladung möglich, diese während des Normalbetriebs des Fahrzeugs, das heißt bei nicht ausgelöstem Airbag, auf Funktionsfähigkeit zu überprüfen. In der Tat kann das Steuermodul durch periodisches Messen des elektrischen Widerstands des durchgehenden elektrisch leitenden Pfads die Unversehrtheit der Leiter überprüfen. Weist der gemessene Widerstandswert eine größere Abweichung zu einem vorgegebenen Referenzwert auf, kann z.B. ein Warnsignal an den Fahrer des Fahrzeugs ergehen, die Airbageeinrichtung in der Werkstatt auf Defekte überprüfen zu lassen.
- In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die Sprengladung dem Gassack auf einer Innenseite des Gassacks zugeordnet. In diesem Fall werden die Anschlußleitungen für die Sprengladung im inneren des Airbags verlaufen

und eine Beschädigung d r Vorrichtung von außen ist ausgeschlossen. Die Sprengladung ist dabei vorteilhaft in ein m von dem Passagier abg wandten Bereich des Gassacks ang ordnet, so daß der Passagier durch die aus d r entstandenen Entlüftungsöffnung ausströmenden Gas nicht angeblasen wird.

- 5 Auf diese Weise kann eine Verletzung des Passagiers durch mit dem Gasstrom ausgeblasenen Partikel vermieden werden.

Es ist anzumerken, daß die Vorrichtung zum Entlüften des Airbags vorzugsweise derart ausgestaltet ist, daß die Gesamtfläche der durch die Auslösung der Vorrichtung bedingten Ventilationsöffnungen in dem Airbag größer ist als die

- 10 Gesamtfläche von Auslaßöffnungen des Airbags, die ein Entweichen des Gases nach der vollständigen Entfaltung des Airbags ermöglichen. Es sei hier daran erinnert, daß die in einem Airbag vorgesehenen Auslaßöffnungen lediglich dazu dienen, den Gasdruck in dem Airbag nach dessen vollständigem Aufblasen langsam entweichen zu lassen um ein Zusammenfallen des Airbags
15 zu ermöglichen. Die Gesamtfläche dieser Auslaßöffnungen ist demnach nicht ausreichend, um bei noch arbeitenden Gasgeneratoren die in den Airbag einströmende Gasmenge zu evakuieren. Indem die Ventilationsöffnungen entsprechend ihrer Funktion größer ausgestaltet werden als die Auslaßöffnungen kann sichergestellt werden, daß das in den Airbag einströmende Gas nach
20 dem Auslösen der Entlüftungsvorrichtung derart schnell entweichen kann, daß ein weiteres Aufblasen des Airbags, selbst bei noch arbeitenden Gasgeneratoren, verhindert werden kann.

- Um eine Redundanz in dem System zu erreichen, sind vorteilhaft mehrere zündbare Sprengladungen in einer Parallelschaltung mit gemeinsamen Anschlußleitungen angeordnet. Die Sprengladungen können beispielsweise in Webfadenrichtung parallel zueinander angeordnet sein. Hierdurch wird vermieden, daß der Ausfall oder das Nicht-Zünden einer Ladung zu einem versagen des gesamten Systems führt. Überdies kann bei dieser Ausgestaltung ein schnelleres Öffnen der Entlüftungsöffnung erreicht werden, da b i einer
30 Zündung d r derart angeordneten Sprengladung n, das Textilmaterial gleichzeitig an mehreren Stellen z rstört wird.

Es ist anzumerken, daß es ebenfalls vorteilhaft sein kann, mehrere voneinander unabhängige Ventilationseinrichtungen an verschiedenen Stellen der Airbags vorzusehen. Neben der hierdurch bedingten Redundanz ist mit einer solchen Ausgestaltung auch eine richtungsabhängige Entlüftung möglich, indem der 5 Airbag beispielsweise lediglich in einem dem Passagier entgegengesetzten Bereich entlüftet wird.

Die Anschlußleitungen für die zündbare Sprengladung sind beispielsweise mit einer der oben beschriebenen Techniken in den Gassack eingebracht und/oder auf den Gassack aufgebracht. Eine mögliche Herstellungsweise ist dabei das 10 Aufdrucken der Leitungen auf das Textilmaterial. Dies kann beispielsweise in einem Siebdruckverfahren oder jedem anderen geeigneten Druckverfahren erfolgen.

Um eine definierte Ventilationsöffnung zu gestalten ist der Bereich des Gassacks, in dem die Sprengladung dem Gassack zugeordnet ist, vorzugsweise mit 15 mindestens einer Naht umnäht. Das nach dem Zünden der Sprengladung einsetzende Aufreißen des Textilmaterials unter dem Einfluß des Gasdrucks im Inneren des Gassacks wird an der umlaufenden Naht gestoppt, so daß die entstandene Entlüftungsöffnung eine definierte Dimension aufweist. Hierdurch kann vermieden werden, daß die entstehende Öffnung sich unkontrolliert 20 vergrößert und der Airbag infolgedessen einen zu abrupten Druckabfall erfährt.

Es ist anzumerken, daß sich die oben beschriebene Vorrichtung zum Entlüften eines Gassacks besonders zum Einsatz in einem sogenannten "intelligenten" Passagierrückhaltesystem für ein Fahrzeug eignet. Ein solches Passagierrückhaltesystem umfaßt neben der Entlüftungsvorrichtung mindestens einen Airbag 25 mit einer Steuervorrichtung, und eine Sensoreinrichtung zum Detektieren eines durch den Airbag auf einen Passagier ausgeübten lokalen Drucks. Hierbei steuert die Steuervorrichtung die Vorrichtung zum Entlüften des Gassacks anhand eines von der Sensoreinrichtung ermittelten Drucksignals beim Überschreiten eines vorbestimmten Schwellwertes an und löst diese aus. Die 30 Steuervorrichtung weitet hierzu das Positionssignal der Sensoreinrichtung beispielsweise nach Druck und/oder Zeit aus, d.h. nach dem lokalen Druck den

der Airbag auf den Passagier ausübt und/oder der Zeit, während der dieser Druck auf den Passagier inwirkt.

In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung weist das Passagierrückhaltesystem mehrere Vorrichtungen zum Entlüften eines Gassacks auf, die dem Airbag

- 5 in verschiedenen Bereichen zugeordnet sind, und die Sensoreinrichtung detektiert zusätzlich die Position eines Auftreffbereichs auf dem Airbag, an dem der Airbag einen lokalen Druck auf den Passagier ausübt. Die Steuervorrichtung steuert in diesem Fall, anhand eines von der Sensoreinrichtung ermittelten Positionssignals, vorzugsweise diejenige der Vorrichtungen zum Entlüften des
- 10 Gassacks an, welche dem Auftreffbereich bezüglich des Airbags im wesentlichen gegenüberliegt. Eine solche Ausgestaltung ermöglicht beispielsweise eine richtungsabhängige Entlüftung, indem der Airbag lediglich in einem dem Passagier entgegengesetzten Bereich entlüftet wird.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist die Sensoreinrichtung mindestens

- 15 einen Sensor auf, der auf dem Airbag in einem Bereich angeordnet ist, der beim Auslösen des Airbags dem Passagier zugewandt ist. Bei dem Sensor kann es sich beispielsweise um einen auf dem Airbag angeordneten Kraftsensor handeln, der den von dem Airbag auf den Passagier ausgeübten Druck aufnimmt und in ein entsprechendes elektrisches Signal umwandelt. Ein solcher
- 20 Kraftsensor umfaßt vorteilhaft mindestens zwei Elektrodenstrukturen, die in einem gewissen Abstand zueinander auf einem textilen Trägermaterial aufgebracht sind, und eine Schicht aus einem Halbleitermaterial, die in einem aktiven Bereich des Sensors in unmittelbarem Kontakt zu den Elektrodenstrukturen über den Elektrodenstrukturen aufgebracht ist, wobei die Schicht aus Halbleitermaterial einen inneren Widerstand aufweist, der in Abhängigkeit einer Verformung der Schicht veränderlich ist. Das textile Trägermaterial kann ein beliebiges weiches Textilmaterial umfassen. In einer besonders vorteilhaften Variante umfaßt das Textilmaterial das eigentliche Airbagmaterial, wobei die Elektrodenstrukturen direkt auf den Airbag aufgebracht sind.
- 25 Ein derartiger Sensor kommt ohne starre Trägerschichten aus, wie sie beispielsweise bei den gängigen Foliendrucksensoren üblich sind. Hierdurch weist

der Sensor eine sehr hohe Formbarkeit auf, so daß der Sensor ohne weiteres mit dem Airbag zusammen gefaltet werden kann. Darüber hinaus wird ein Verletzungsrisiko des Passagiers durch den Sensor aufgrund der Weichheit des Sensors weitgehend ausgeschlossen.

- 5 Es ist anzumerken, daß anstatt des Kraftsensors auch ein kapazitiver Abstandssensor mit mindestens einer auf dem Airbag angeordneten Elektrodenstruktur oder ein induktiver Abstandssensor mit mindestens einer auf dem Airbag angeordneten und mit einer Wechselspannung beaufschlagten induktiven Spule verwendet werden kann.

Beschreibung anhand der Figuren

- 10 Im folgenden werden nun verschiedene Ausgestaltungen der Erfindung anhand der beiliegenden Figuren beschrieben. Es zeigen:

Fig.1: einen Ausschnitt aus einem Airbagmaterial mit Entlüftungsvorrichtung;

Fig.2: in einem vergrößerten Ausschnitt aus der Fig.1, die Parallelschaltung der verschiedenen Sprengladungen;

- 15 Fig.3: eine alternative Ausgestaltung der Parallelschaltung;

Fig.4: einen Schnitt durch das Airbagmaterial mit der darauf aufgebrachten Sprengladung;

Fig.5: eine teilweise geschnittene Ansicht des Airbagmaterial mit der darauf aufgebrachten Sprengladung;

- 20 Fig.6: alternative Ausgestaltung der Sprengladungen bei Verwendung eines elektrisch leitenden Sprengstoffs;

Fig.7: eine weitere Ausgestaltung einer Sprengladung;

Fig.8: einen Schnitt durch die Ausgestaltung der Fig.7;

Fig.9: ein Schema zur Anordnung der Entlüftungsvorrichtung auf dem Airbag.

- 25 In Fig.1 ist ein Ausschnitt aus einem Airbagmaterial 10 mit einer ersten Ausgestaltung einer Entlüftungsvorrichtung 12 dargestellt. Die Entlüftungsvorrichtung 12 umfaßt mehrere elektrisch zündbare Sprengladungen 14, die durch gemeinsame Anschlüsse 16 parallel zueinander geschaltet sind. Über die Anschlußleitung 16 sind die einzeln Sprengladungen mit einem (nicht

g zeigten) Steuерmodul, vorzugsweise d m Airbagsteu rmodul, verbunden, das zum Auslösen der Vorrichtung, einen Zündstrom in die Anschlußleitungen 16 einspeist.

- Die Sprengladungen 14 sind derart auf den Airbagsack aufgebracht, daß beim 5. Zünden der Ladungen mindestens ein Faden des textilen Airbagmaterials zerstört wird. Hierdurch wird das Gewebe oder Gewirk des textilen Materials derart zerstört, daß es unter dem Einfluß eines in dem Airbag herrschenden Gasdrucks weiter aufreißt und eine Öffnung freigibt. Das Aufreißen des textilen Materials geschieht dabei in Richtung des Verlaufs des zerstörten Fadens, so 10 daß durch geeignete Web- bzw. Wirktechniken eine bestimmte Form der Entlüftungsöffnung bewirkt werden kann.

- Um die Entlüftungsöffnung in ihrer Dimension zu beschränken, d.h. um das Aufreißen des Airbagmaterials auf eine bestimmte Länge zu begrenzen, ist der Bereich in dem die Sprengladungen 14 auf dem Airbagmaterial 10 aufgebracht 15 sind vorzugsweise mit einer Verstärkungsnaht 18 umnäht. An dieser Naht 18 wird der in dem Airbagmaterial entstehende Riß in seinem weiteren Verlauf gestoppt und somit die Größe der Entlüftungsöffnung begrenzt. Um die Sicherheit gegen ein unkontrolliertes Aufreißen weiter zu erhöhen, kann die umlau- fende Naht 18 auch als Befestigungsnaht für ein weiteres Verstärkungselement 20 dienen.

- Ist die Ausbreitungsrichtung des erzeugten Risses in dem Airbagmaterial 10 klar definiert, muß der kritische Bereich im Prinzip nicht vollständig umnäht werden. In diesem Fall genügt es in der Tat zwei Verstärkungs nähte vorzusehen, die sich in dem gewünschten Abstand zueinander quer zur Ausbreitungs- 25 richtung des Risses erstrecken. In der Praxis wird jedoch sicherheitshalber ein vollständiges Umnähen des kritischen Bereiches bevorzugt werden.

- Fig. 2 und 3 zeigen, in einem vergrößerten Ausschnitt aus der Fig.1, verschie- dene Ausgestaltungen der Parallelschaltung der v rschiedenen Sprengladun- gen 14. Jede Sprengladung 14 umfaßt in der dargestellten Ausgestaltung ein n 30 Glühfaden 20, der zwisch n den beiden Anschlußleitungen 16 verschaltet und mit diesen kontaktiert ist. Der Glühfad n kann in das Airbagmaterial 10 einge-

bracht, oder wie dargestellt auf das Material 10 aufgebracht werden. Über den Glühfaden 20 ist anschließend eine Sprengstoffauflage 22 auf das Airbagmaterial 10 und den Glühfaden 20 aufgebracht. Die Sprengstoffauflage 22 kann dabei eine seitliche Ausdehnung aufweisen, die größer als die entsprechende Ausdehnung des Glühfadens 20 ist. Hierdurch wird der zu zerstörende Faden des Airbagmaterials beim Zünden der Vorrichtung auf einer größeren Länge zerstört. Auch in der Richtung des Verlaufs des Glühfadens 20 kann durch eine geeignete Dimensionierung der Sprengstoffauflage 22 der Verlauf des Risses in der Airbaghülle beeinflußt werden. Durch eine vergrößerte Ausdehnung der Sprengstoffauflage in dieser Richtung (vgl. Fig. 3) kann die Breite des aufzusprengenden Bereiches direkt beeinflußt werden.

Die Fig. 4 und 5 zeigen eine mögliche Anordnung der verschiedenen Elemente der Sprengladung 14 auf dem Airbagmaterial. Der Glühdraht 20 kann beispielsweise aus Leitsilber direkt auf den Airbag aufgedruckt werden. Auf diesen Glühdraht 20 wird dann in einem Additivverfahren das Sprengstoffmaterial 22 in der gewünschten Ausdehnung aufgebracht.

Eine alternative Ausgestaltung der Sprengladungen 14 unter Verwendung eines elektrisch leitenden Sprengstoffs ist in Fig. 6 dargestellt. Bei dieser Ausgestaltung weist die Sprengladung 14 eine Sprengstoffauflage 22 aus elektrisch leitendem Sprengstoff auf, die zwischen den zwei Anschlußleitungen 16 für die Sprengladung 14 auf derart aufgebracht ist, daß die Sprengstoffauflage 22 die beiden Anschlußleitungen 16 elektrisch kontaktiert. Bei der Beaufschlagung dieser Sprengladung 14 mit dem Zündstrom wird die nötige Wärme zum Erhitzen des Sprengstoff in der Sprengstoffauflage selbst erzeugt.

Eine vollkommen andere Ausgestaltung der Sprengladung ist in den Fig. 7 und 8 gezeigt. Bei dieser Variante ist die Sprengladung 14 als Sprengfaden ausgebildet, der in das Textilmaterial des Gassacks eingebracht oder auf das Textilmaterial aufgebracht ist. Ein solcher Sprengfaden umfaßt beispielsweise eine elektrisch leitende Litze 24, die mit einer Sprengstoffummantelung 26 umgeben ist. Alternativ kann der Sprengfaden eine Litze aufweisen, in deren Geflecht

Sprengstoff eingebracht ist oder einen Faden aus elektrisch leitendem Sprengstoffmaterial umfasst.

Der Sprengfaden kann beispielsweise direkt bei der Fertigung des Airbagmaterials mit in das Textilmaterial mit eingewebt oder eingewirkt werden. Auf diese

5 Weise wird der Sprengfaden ein integraler Bestandteil des Textilmaterials. Eine andere Möglichkeit des Einbringens besteht darin, den Sprengfaden nach der Herstellung des Textilmaterials in dieses einzunähen. Der Sprengfaden kann beispielsweise als Nahtfaden dienen, mit dem eine definierte Entlüftungsöffnung zugenäht wird. Eine derartige Einbringung des Sprengfadens ist in Fig. 9
10 dargestellt. Fig. 9 zeigt hierzu einen Ausschnitt aus einem Airbagsack 10, und zwar in dem Bereich, in dem zwei Teilstücke 112 und 114 des Airbags zusammenge näht sind. Die beiden Teilstücke 112 und 114 überlappen sich in dem gezeigten Bereich und sind üblicherweise durch eine einfache oder mehrreihige Naht 116 miteinander vernäht.

15 Zum Erzeugen einer geeigneten Entlüftungsöffnung 118, ist die normale Naht 116 bei der vorliegenden Ausgestaltung auf einer bestimmten Länge L unterbrochen. Die Länge L der Unterbrechung der Naht 116 entspricht dabei der gewünschten Länge der Entlüftungsöffnung.

Um den Airbag zu verschließen, sind die beiden Teilstücke 112 und 114 des
20 Airbags anschließend im Bereich der Unterbrechung der normalen Naht 116 mittels eines der oben beschriebenen Sprengfäden 120 miteinander vernäht. Beim Durchleiten eines geeigneten elektrischen Stromes durch den Sprengfaden 120 wird dieser bis zu einer Temperatur oberhalb der Zündtemperatur des Sprengstoffs aufgeheizt, so daß der Sprengstoff zündet und die Naht 116
25 zerstört wird.

In Fig. 10 ist schematisch die Anordnung der Entlüftungsvorrichtung 12 auf dem Airbag 10 dargestellt. Die Entlüftungsvorrichtung 12 ist wie gezeigt bevorzugt in einem von dem Passagier 28 abgewandten Bereich des Gassacks angeordnet, so daß der Passagier 28 durch die aus der entstandenen Entlüftungsöffnung
30 ausströmenden Gas nicht angblasen wird. Auf diese Weise kann eine Ventil-

zung des Passagiers durch mit dem Gasstrom ausgeblasen Partik I v rmi -
d n werden.

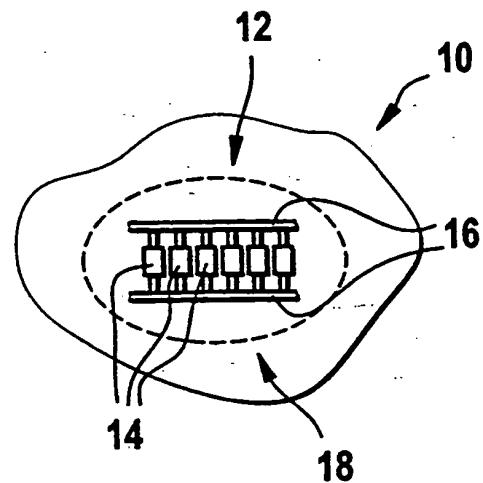
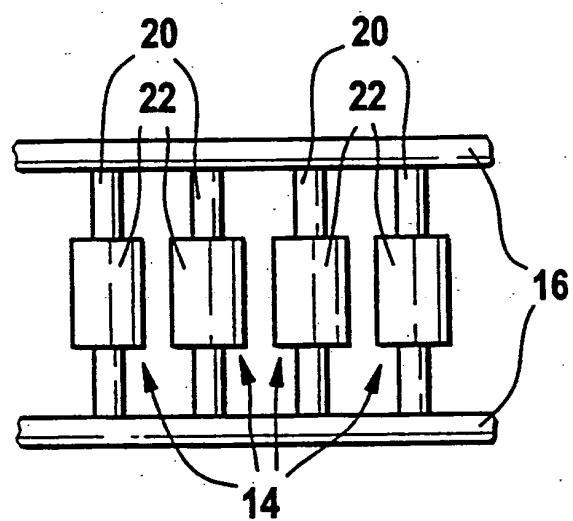
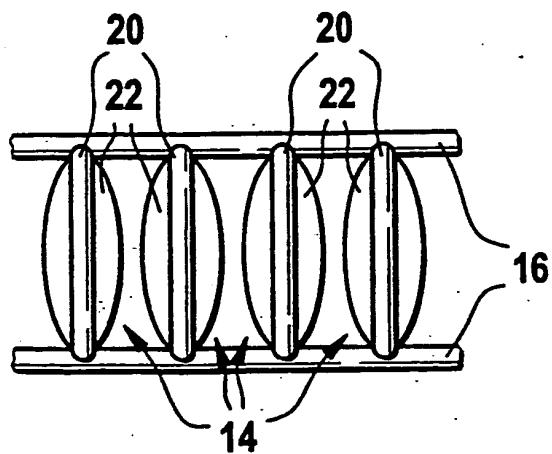
Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Entlüften eines Gassacks aus einem Textilmaterial, insbesondere eines Airbags, gekennzeichnet durch mindestens eine zündbare Sprengladung, die dem Gassack in einem Bereich derart zugeordnet ist, daß beim Zünden der Sprengladung mindestens ein Faden des Textilmaterials im Bereich der Sprengladung zerstört wird.
5
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Sprengladung als Sprengfaden ausgebildet ist, der in das Textilmaterial des Gassacks eingebracht oder auf das Textilmaterial des Gassacks aufgebracht ist.
- 10 3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Sprengfaden eine elektrisch leitende Litze umfaßt, die mit einer Sprengstoffummantelung umgeben und/oder in deren Geflecht Sprengstoff eingebracht ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Sprengfaden einen Faden aus elektrisch leitendem Sprengstoffmaterial umfaßt.
- 15 5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Sprengladung einen Glühfaden und eine Sprengstoffauflage umfaßt, wobei der Glühfaden in den Gassack eingebracht oder auf den Gassack aufgebracht ist, und wobei die Sprengstoffauflage im Bereich des Glühfadens auf den Gassack aufgebracht ist
- 20 6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Sprengladung eine Sprengstoffauflage aus elektrisch leitendem Sprengstoff aufweist, die zwischen zwei Anschlußleitungen für die Sprengladung auf den Gassack derart aufgebracht ist, daß die Sprengstoffauflage die beiden Anschlußleitungen elektrisch kontaktiert.
- 25 7. Vorrichtung nach einer der vorliegenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Sprengladung dem Gassack auf seiner Innenseite des Gassacks zugeordnet ist.

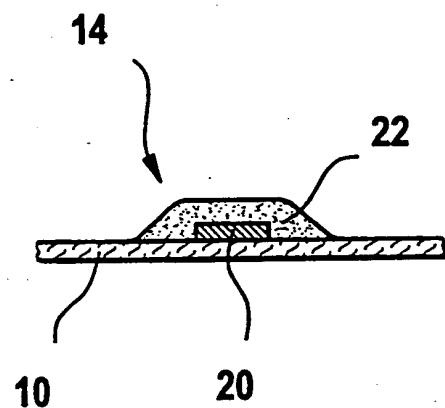
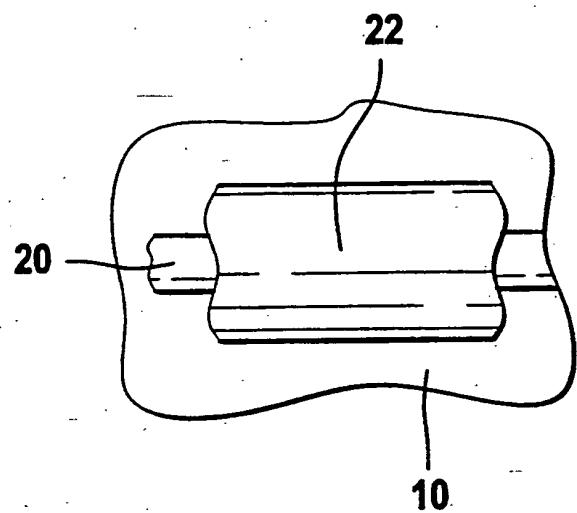
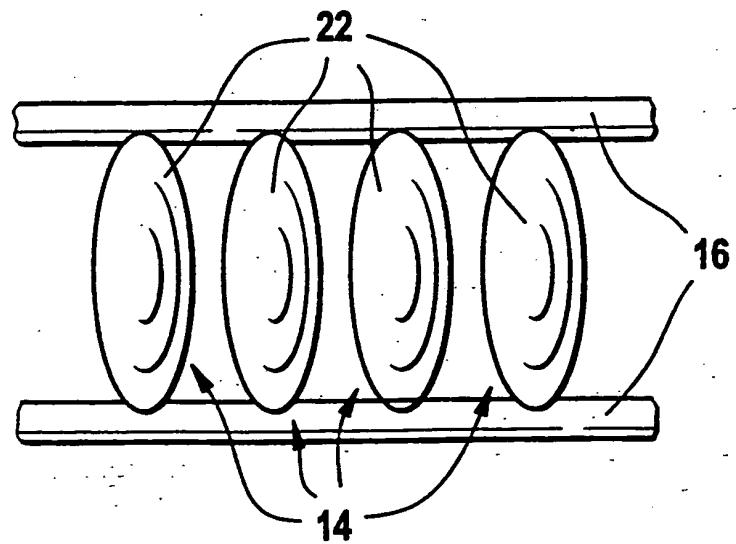
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere zündbare Sprengladungen in einer Parallelschaltung mit gemeinsamen Anschlußleitungen angeordnet sind.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Anschlußleitungen für die zündbare Sprengladung auf den Gassack aufgebracht und/oder in den Gassack eingebracht sind.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Bereich des Gassacks, in dem die Sprengladung dem Gassack zugeordnet ist mit mindestens einer Naht umnäht ist.
- 10 11. Passagierrückhaltesystem für ein Fahrzeug, umfassend mindestens einen Airbag mit einer Steuervorrichtung, eine Sensoreinrichtung zum Detektieren eines durch den Airbag auf einen Passagier ausgeübten Drucks, und eine Vorrichtung zum Entlüften eines Gassacks nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
15 wobei die Steuervorrichtung die Vorrichtung zum Entlüften des Gassacks anhand eines von der Sensoreinrichtung ermittelten Drucksignals beim Überschreiten eines vorbestimmten Schwellwertes ansteuert.
12. Passagierrückhaltesystem nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuervorrichtung das Drucksignal der Sensoreinrichtung nach Druck und/oder Zeit auswertet.
- 20 13. Passagierrückhaltesystem nach Anspruch 11 oder 12, wobei die Vorrichtung zum Entlüften eines Gassacks auf dem Airbag in einem Bereich angeordnet ist, der beim Auslösen des Airbags von dem Passagier abgewandt ist.
- 25 14. Passagierrückhaltesystem nach einem der Ansprüche 11 bis 13, wobei die Vorrichtung zum Entlüften des Airbags derart ausgestaltet ist, daß die Gesamtfläche der durch die Auslösung der Vorrichtung bedingten Ventilationsöffnungen in dem Airbag größer ist als die Gesamtfläche von Auslaßöffnungen des Airbags, die ein Entweichen des Gases nach der vollständigen Entfaltung des Airbags ermöglichen.
- 30

15. Passagierrückhaltesystem nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Vorrichtungen zum Entlüften eines Gassacks vorgesehen sind, die dem Airbag in verschiedenen Bereichen zugeordnet sind,
 - 5 die Sensoreinrichtung zusätzlich die Position eines Auf treffbereichs auf dem Airbag detektiert, an dem der Airbag einen lokalen Druck auf den Passagier ausübt, und die Steuervorrichtung, anhand eines von der Sensoreinrichtung ermittelten Positionssignals, eine der Vorrichtungen zum Entlüften des Gassacks ansteuert, welche dem Auf treffbereich bezüglich des Airbags im wesentlichen gegenüberliegt.
16. Passagierrückhaltesystem nach einem der Ansprüche 11 bis 15, wobei die Sensoreinrichtung mindestens einen Sensor aufweist, der auf dem Airbag in einem Bereich angeordnet ist, der beim Auslösen des Airbags dem Passagier zugewandt ist.
17. Passagierrückhaltesystem nach Anspruch 16, wobei der Sensor ein auf dem Airbag angeordneter Kraftsensor ist.
18. Passagierrückhaltesystem nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftsensor mindestens zwei Elektrodenstrukturen aufweist, die in einem gewissen Abstand zueinander auf einem textilen Trägermaterial aufgebracht sind und eine Schicht aus einem Halbleitermaterial, die in einem aktiven Bereich des Sensors in unmittelbarem Kontakt zu den Elektrodenstrukturen über den Elektrodenstrukturen aufgebracht ist, wobei die Schicht aus Halbleitermaterial einen inneren Widerstand aufweist, der in Abhängigkeit einer Verformung der Schicht veränderlich ist.
- 20
25. Passagierrückhaltesystem nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß das textile Trägermaterial das Airbagmaterial umfaßt, wobei die Elektrodenstrukturen direkt auf den Airbag aufgebracht sind.

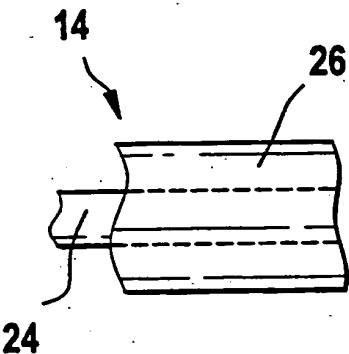
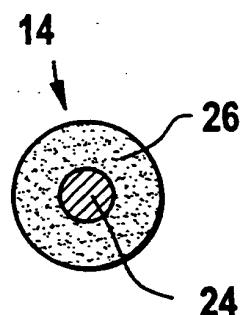
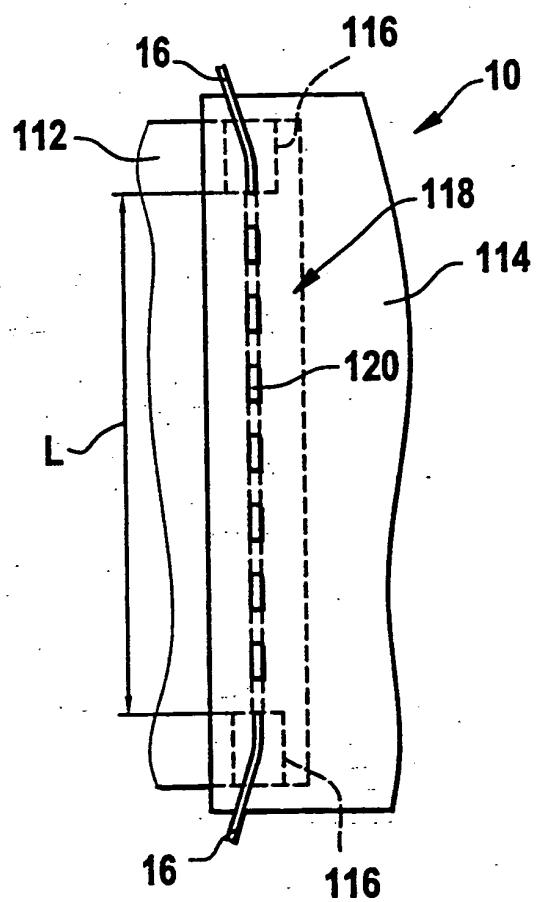
1 / 4

Fig. 1**Fig. 2****Fig. 3**

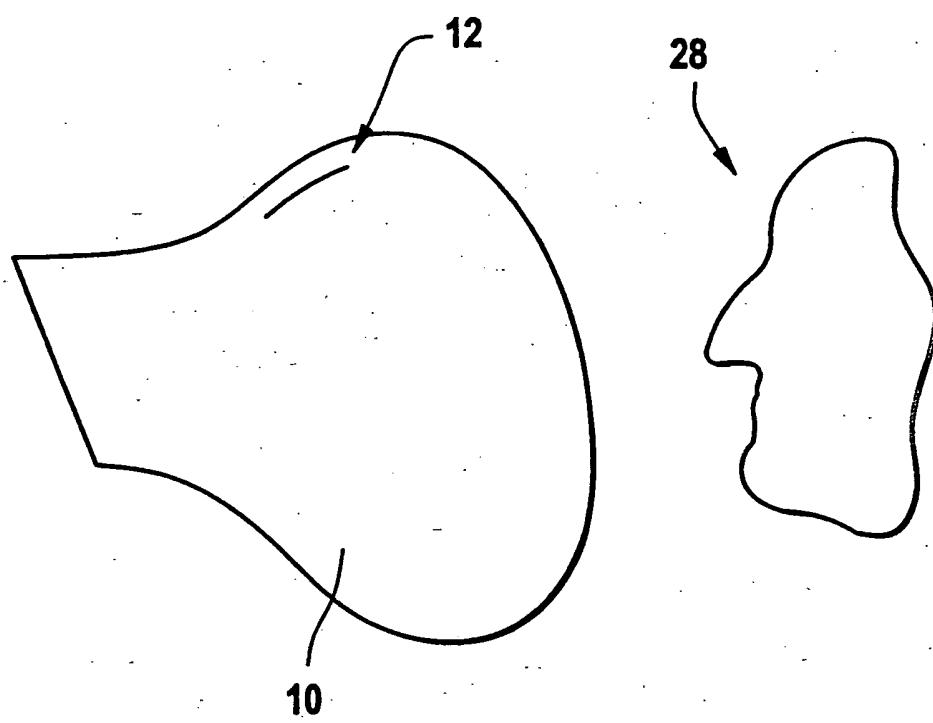
2 / 4

Fig. 4**Fig. 5****Fig. 6**

3 / 4

Fig. 7**Fig. 8****Fig. 9**

4 / 4

Fig. 10

CONTROLLED VENTING DEVICE FOR A GAS BAG

Introduction

5 The present invention relates to a device for venting an airbag, especially for venting an airbag in an active passenger restraint system of a vehicle.

In order to reduce the risks of injury for the vehicle passengers in case of a road accident, modern vehicles are increasingly often equipped with an active passenger restraint system. Such an active passenger restraint system comprises in general one or more airbags which are in a flash inflated in case of an impact of the vehicle and which take up the energy released by the passenger during the impact.

15 As an airbag, such as a frontal airbag, exits the dashboard or the steering wheel mounted module at very high speeds (200 to 300 km/h), for avoiding injuries of the passenger by the released airbag it is advantageous to interrupt or control the complete inflating or unfolding of the airbag as soon as the passenger has sufficiently immersed in the airbag and a sufficient pressure has built up in the 20 airbag in order to be able to securely take up the energy of the passenger. As the time when the passenger has sufficiently immersed in the airbag very strongly depends on several parameters, such as the seat position of the passenger at the time of the accident, the interruption of the inflating process of the airbag can become necessary in any stadium of its release operation.

25

As an inflating device functioning on the basis of pyrotechnics, a so-called inflator, cannot be interrupted in its function at any arbitrary time due to the system, a passenger restraint system consequently has to comprise a device for purposefully venting the airbag for interrupting the release operation in a controlled manner. Such a device has to permit to deflate the gas blown into the 30

airbag by the inflator at any arbitrary time and to avoid a further inflation of the airbag.

From WO-A—98/01323, a device is known in which the gas bag comprises a ventilation opening which is closed at a frangible line or predetermined breaking line. The predetermined breaking line is designed to remain intact below a predetermined nominal pressure within the airbag and to automatically break open above the nominal pressure under the influence of the pressure. Such a predetermined breaking line is generally achieved by a thoroughly and technically precisely dimensioned weakening of the material employed. This weakening of the material can e.g. be effected by a perforation in which small incisions are disposed along the provided predetermined breaking line. In another embodiment, the predetermined breaking line is formed when closing the airbag by means of a seam produced by sewing, the thread used for sewing and the distance between the stitches being exactly mated to the demands of the airbag release. Alternatively, the airbag hull can also be closed by sealing, e.g. by ultrasonic sealing, with exactly adapted sealing patterns. In this case, the sealing seam is the predetermined breaking line.

From the EP-A-638 466, an airbag is known in which certain areas of the airbag material are slightly permeable to gas at a normal working pressure due to a purposeful weakening of the airbag material. These areas, the so-called dynamic vents, are for example formed by perforating the airbag material by means of a laser or by means of a needle punch. At a critical gas pressure above the normal working pressure, the gas escaping from the dynamic vents causes a melting or burning of the airbag material.

The problem with such predetermined breaking lines or dynamic vents, respectively, which automatically break open under the airbag pressure, is that due to the manufacturing tolerances an exact adjustment of the required nominal pressure at which the predetermined breaking line or the dynamic vent, respectively, breaks open is hardly possible.

A solution of this problem is to be found in controlled venting devices.

The document US-A-5,899,494, for example, describes an airbag device in which the inflating device is connected with the airbag by means of a distributor.

5 The inflating device and the distributor are arranged in a housing which is gas-tightly sealed at one side of the airbag. The distributor as well as the housing are provided with a deflagration device which can burn a vent into the distributor or the housing, respectively, within a very short time after activation by an electrical pulse.

10

A controlled venting device is also described in the document GB-A-2 306 409. In this device, the airbag comprises a valve which is opened upon control by an electric signal. In a first embodiment, the valve comprises an expanded opening in the airbag material which is sealed by a sealing disc made of a meltable material. The disc comprises a predetermined breaking point with a reduced thickness to which a pyrotechnic charge is assigned at a distance. If the pyrotechnic charge is ignited by an electric signal, the same generates a flame which burns through the disc material in the region of the predetermined breaking point. Subsequently, the sealing disc further cracks open along the predetermined 15 breaking point such that a fairly large vent is formed.

20

In another embodiment of the device from the GB-A-2 306 409, the airbag has a two-layer design. In the region of the valve, one of the layers comprises an opening which is sealed by a membrane formed by the second layer. A housing 25 mounted at the airbag contains an ignitable pyrotechnic charge and a piston disposed between the pyrotechnic charge and the membrane and being provided with a cutting blade. By igniting the pyrotechnic charge, the piston is driven into the direction of the membrane, the cutting blade cutting the membrane, such that a vent is cut into the airbag.

30

Object of the invention

Consequently, it is the object of the present invention to propose another device for purposefully venting a gas bag.

5

General description of the invention

This object is solved according to the invention by a device for venting a gas bag made of a textile material, especially an airbag, with at least one ignitable pyrotechnic charge which is associated to the gas bag in a region such that, when the pyrotechnic charge is ignited, at least one thread of the textile material is destroyed in the region of the pyrotechnic charge. The pyrotechnic charge is in this case arranged directly at or in the textile material, so that, when the pyrotechnic charge is ignited, at least one thread of the textile material is directly destroyed by the explosion of the pyrotechnic charge. By the destruction of at least one thread of the textile material, commonly a woven or knitted fabric, the textile material can crack open at the respective site. Under the influence of the gas pressure in the interior of the gas bag, the textile material cracks further open at the respective site, so that a fairly large vent opening is formed through which the gas flowing into the gas bag can escape. Thereby, a further inflation of the airbag is effectively suppressed. It should be noted that the thread to be destroyed by the explosion is a "normal" thread of the textile material, e.g. a weaving or a knitting thread of the airbag, as well as a seam thread of a fastening seam formed by an appropriate production technique in the material of the gas bag, which thread is provided especially for this purpose. As soon as the seam fiber is broken at at least one site, the fastening seam can be opened without any expenditure of force if it is appropriately designed by special weaving or knitting techniques, respectively, and so the vent opening can be uncovered. It should further be noted that in case of a corresponding expansion of the pyrotechnic charge several threads of the textile material can be destroyed simultaneously, so that the vent opening quickly reaches the desired size.

In contrast to the presently known devices, the device according to the invention is actively triggered by igniting the pyrotechnic charge. This means that the venting operation can be triggered at any time in an exactly controlled manner. The triggering of the venting device can, for example, be effected by an airbag control module, after a sensor means has detected that a sufficient force or pressure level between the airbag and the passenger has been exceeded. The ignition of the pyrotechnic charge is preferably effected electrically, i.e. by an ignition pulse or an ignition current which is applied to the pyrotechnic charge by the control device, e.g. the airbag control, via connection lines and which heats the same to a temperature above the ignition temperature of the pyrotechnic charge.

Another advantage of the device according to the invention is that in the airbag material no predetermined breaking point, i.e. no purposeful weakening, has to be provided. The mechanical strength of the airbag material is accordingly not impaired before the present device is triggered. This is of a special importance as the folded airbag has to be securely sealed in order to guarantee an inflation in case of an impact. In particular when manufacturing the airbag and mounting it into the vehicle, the airbag has to withstand the deformations and loads involved without being damaged, as a damage could reduce its proper function over the required working life.

In a first possible aspect of the invention, the pyrotechnic charge is formed as an explosive thread which is introduced into the textile material of the gas bag or applied onto the textile material. Such an explosive thread comprises, for example, an electrically conductive stranded wire which is surrounded by an explosive casing and/or into the interweaving of which an explosive is introduced. Alternatively, the explosive thread can comprise a thread made of electrically conductive explosive material.

30

The explosive thread can, for example, be directly interlaced or worked into the textile material when manufacturing the airbag material.

In this manner, the explosive thread is an integral part of the textile material. Another possibility of introducing the thread is to sew the explosive thread into the textile material after the manufacture of the same. The explosive thread can, for example, serve as a seam thread with which a defined vent opening is sewn up. In contrast to introducing the thread into the textile material of the gas bag, the explosive thread can also be applied onto the textile material e.g. by sewing it onto the textile material.

5 In an alternative aspect, the pyrotechnic charge comprises a filament and an explosive coating, the filament being introduced into the gas bag or applied onto the gas bag and the explosive coating being applied onto the gas bag in the region of the filament. The filament can be introduced into or applied onto the textile material according to one of the above described techniques or it is printed onto the textile material, e.g. by means of a known screening process.

10 15 Subsequently, the explosive is applied onto the textile material over the filament in an arbitrary additive process. If the filament is provided with an ignition current by a control module via connection lines, the filament, together with the explosive provided thereabove, is heated to a temperature above the ignition temperature, so that the pyrotechnic charge is ignited and the airbag is vented.

20 25 If the explosive to be applied onto the textile material is electrically conductive, a filament can optionally be dispensed with. In this case, the pyrotechnic charge comprises an explosive coating made of an electrically conductive explosive which is applied between two connection lines for the pyrotechnic charge onto the gas bag such that the explosive coating electrically contacts the two connection lines. When this pyrotechnic charge is provided with the ignition current, the necessary heat for heating the explosive is generated in the explosive coating itself.

30 It should be noted that all the above mentioned embodiments of the pyrotechnic charge comprise a continuous electrically conductive path which is connected to the control module. Thereby, independent of the respective embodiment of the

pyrotechnic charge, it becomes possible to check the same for its operativeness during the normal operation of the vehicle, that is when the airbag is not released. In fact, the control module can check the integrity of the conductors by periodically measuring the electric resistance of the continuous electrically conductive path. If the measured resistance value comprises a greater deviation from a given reference value, e.g. a danger signal can show the driver of the vehicle that the airbag device has to be checked for defects in a workshop.

In a preferred aspect of the invention, the pyrotechnic charge is associated to the gas bag at an inner side of the gas bag. In this case, the connection lines for the pyrotechnic charge will extend internally of the airbag and a damage of the device from the outside is excluded. In this case, the pyrotechnic charge is advantageously arranged in a region of the gas bag facing away from the passenger, such that the gas escaping from the formed vent opening does not blow against the passenger. In this manner, an injury of the passenger by the particles blown out together with the gas flow can be avoided.

It should be noted that the device for venting the airbag is preferably designed such that the total area of the ventilation openings in the airbag conditioned by the triggering of the device is larger than the total area of outlet openings of the airbag which permit an escape of the gas after the complete defolding of the airbag. Here, it is reminded that the outlet openings provided in an airbag only serve for slowly letting escape the gas pressure in the airbag after it has been completely inflated in order to permit a collapsing of the airbag. Accordingly, the total area of these outlet openings is not sufficient for evacuating the gas amount flowing into the airbag when the gas generators are still working. By designing the ventilation openings corresponding to their function to be larger than the outlet openings, it can be guaranteed that the gas flowing into the airbag can escape after the triggering of the venting device so quickly that a further inflation of the airbag can be avoided even if the gas generators are still working.

- In order to achieve a redundancy in the system, preferably several ignitable pyrotechnic charges are arranged in parallel connection with common connection lines. The pyrotechnic charges can, for example, be arranged in parallel in the direction of the weaving thread. Thereby, it is avoided that the failure or the non-
5 ignition of a charge leads to a failure of the whole system. Moreover, in this embodiment a quicker opening of the vent opening can be achieved as in case of an ignition of the thus arranged pyrotechnic charges the textile material is destroyed at several sites simultaneously.
- 10 It should be noted that it can also be advantageous to provide several independent ventilation means at various sites of the airbags. Apart from the redundancy conditioned thereby, with such an embodiment a directional venting is also possible by venting the airbag, for example, only in a region facing away from the passenger.
15
- The connection lines for the ignitable pyrotechnic charges are, for example, introduced into the gas bag and/or applied onto the gas bag with one of the above described techniques. A possible production manner is the printing of the lines onto the textile material. This can, for example, be effected in a screening process or any other appropriate printing process.
20
- In order to design a defined ventilation opening, the region of the gas bag where the pyrotechnic charge is associated to the gas bag is preferably circumscribed by at least one seam. The cracking open of the textile material initiated under
25 the influence of the gas pressure in the interior of the gas bag after the ignition of the pyrotechnic charge is stopped at the surrounding seam, so that the formed vent opening has a defined dimension. Thereby, it can be avoided that the opening which is formed widens in an uncontrolled manner and the airbag undergoes a too abrupt pressure drop as a consequence.
30
- It should be noted that the above described device for venting a gas bag is especially suitable for being employed in a so-called "intelligent" passenger re-

straint system for a vehicle. Such a passenger restraint system comprises, apart from the venting device, at least one airbag with a control device and a sensor means for detecting a local pressure exerted on the passenger by the airbag. Here, the control device activates the device for venting the gas bag
5 based on a pressure signal detected by the sensor means when a predetermined threshold value is exceeded and triggers the same. For doing so, the control device evaluates the position signal of the sensor means for example according to the pressure and/or time, i.e. according to the local pressure which the airbag exerts on the passenger or the time during which this pressure acts
10 on the passenger.

In a particularly advantageous embodiment, the passenger restraint system comprises several devices for venting a gas bag which are assigned to the airbag in several regions, and the sensor means additionally detects the position
15 of an impact region onto the airbag at which the airbag exerts a local pressure on the passenger. The control device activates in this case by means of a position signal detected by the sensor means preferably the one of the devices for venting the gas bag which is essentially opposite the impact region with respect to the airbag. Such a design for example permits a directional venting by venting the airbag only in a region facing away from the passenger.
20

In an advantageous embodiment, the sensor means comprises at least one sensor which is arranged on the airbag in a region which faces the passenger when the airbag is released. The sensor can for example be a force sensor arranged on the airbag which takes up the pressure exerted on the passenger by the airbag and converts it into a corresponding electrical signal. Such a force sensor advantageously comprises at least two electrode structures which are applied onto a textile substrate at a certain mutual distance and a layer of a semiconductor material which is applied over the electrode structures in an active region of the sensor in direct contact with the electrode structures, the layer of a semiconductor material comprising an inner resistance being variable in response to a deformation of the layer. The textile substrate can comprise an
25
30

arbitrary soft textile material. In a particularly advantageous, because simple, variant, the textile material comprises the actual airbag material, the electrode structures being directly applied to the airbag.

- 5 Such a sensor can dispense with stiff substrates as they are for example usual in common sheet pressure sensors. Thereby, the sensor has a very high ductility, so that the sensor can be easily folded together with the airbag. Moreover, the risk of an injury for the passenger by the sensor is largely excluded due to the softness of the sensor.

10

It should be noted that instead of the force sensor, a capacitive distance sensor with at least one electrode structure arranged on the airbag or an inductive distance sensor with at least one inductive coil arranged on the airbag and connected to an alternating voltage can be used.

15

Description with reference to the Figures

In the following, various aspects of the invention are now described with reference to the enclosed Figures. In the drawings:

20

Fig. 1 shows a section of an airbag material with venting device;

Fig. 2 shows in an enlarged section of Fig. 1 the parallel connection of the various pyrotechnic charges;

Fig. 3 shows an alternative embodiment of the parallel connection;

25

Fig. 4 shows a section through the airbag material with the pyrotechnic charge applied thereon;

Fig. 5 shows a partial sectional view of the airbag material with the pyrotechnic charge applied thereon;

Fig. 6 shows an alternative embodiment of the pyrotechnic charges using an electrically conductive explosive;

30 Fig. 7 shows another embodiment of a pyrotechnic charge;

Fig. 8 shows a section through the embodiment of Fig. 7;

Fig. 9 shows a diagram for arranging the venting device on the airbag.

In Fig. 1, a section of an airbag material 10 with a first embodiment of a venting device 12 is represented. The venting device 12 comprises several electrically ignitable pyrotechnic charges 14 which are interconnected in parallel by common connection lines 16. The individual pyrotechnic charges with a (non-depicted) control module, preferably the airbag control module, which supplies an ignition current to the connection lines 16 for triggering the device, are connected via the connection lines 16.

10

The pyrotechnic charges 14 are applied onto the airbag such that, when the charges are ignited, at least one thread of the textile airbag material is destroyed. Thereby, the woven or knitted fabric of the textile material is destroyed such that it cracks further open under the influence of a gas pressure prevailing in the airbag and uncovers an opening. The cracking open of the textile material is effected in the direction of the extension of the destroyed thread, so that by suitable weaving or knitting techniques a certain shape of the vent opening can be caused.

20

In order to restrict the vent opening in its dimension, i.e. in order to limit the cracking open of the airbag material to a certain length, the region where the pyrotechnic charges 14 are applied onto the airbag material 10 is preferably circumscribed by a reinforcing seam 18. At this seam 18, the crack forming in the airbag material is stopped in its further extension and thus the size of the vent opening is limited. In order to further increase the security against an uncontrolled cracking open, the surrounding seam 18 can also serve as a fastening seam for another reinforcing element.

30

If the direction of the spreading of the formed crack in the airbag material 10 is clearly defined, the critical region does in principle not have to be completely sewn up. In this case, it suffices indeed to provide two reinforcing seams which extend at the desired distance to one another transversely to the direction of the

spreading of the crack. In practice, however, a complete sewing up of the critical region will be preferred for safety reasons.

Figs. 2 and 3 show, in an enlarged section of Fig. 1, various embodiments of
5 the parallel connection of the various pyrotechnic charges 14. Each pyrotechnic
charge 14 comprises in the represented embodiment a filament 20 which is in-
terconnected between the two connection lines 16 and contacts the same. The
filament can be introduced into the airbag material 10 or applied onto the mate-
rial 10, as represented. Subsequently, an explosive coating 22 is applied over
10 the filament 20 onto the airbag material 10 and the filament 20. The explosive
coating 22 can here comprise a lateral dimension being larger than the corre-
sponding dimension of the filament 20. Thereby, the thread of the airbag mate-
rial to be destroyed is destroyed over a greater length when the device is ig-
nited. In the direction of the extension of the filament 20, too, the extension of
15 the crack in the airbag hull can be influenced by appropriately dimensioning the
explosive coating 22. By an enlarged dimension of the explosive coating in this
direction (cf. Fig. 3), the width of the region to be blasted can be directly influ-
enced.

20 Figs. 4 and 5 show a possible arrangement of the various elements of the py-
rotechnic charge 14 on the airbag material. The filament 20 can, for example,
be printed of conductive silver directly onto the airbag. Then, in an additive
process, the explosive material 22 is applied onto this filament 20 in its desired
dimension.

25 An alternative embodiment of the pyrotechnic charges 14 using an electrically
conductive explosive is shown in Fig. 6. In this embodiment, the pyrotechnic
charge 14 comprises an explosive coating 22 made of an electrically conductive
explosive which is applied between the two connection lines 16 for the pyro-
technic charge 14, such that the explosive coating 22 electrically contacts the
30 two connection lines 16. When this pyrotechnic charge 14 is provided with the

ignition current, the necessary heat for heating the explosive is generated in the explosive coating itself.

A completely different embodiment of the pyrotechnic charge is shown in Figs. 7
5 and 8. In this variant, the pyrotechnic charge 14 is formed as an explosive
thread which is introduced into the textile material of the gas bag or applied onto
the textile material. Such an explosive thread comprises for example an electric-
ally conductive stranded wire 24 which is surrounded by an explosive casing
26. Alternatively, the explosive thread can comprise a stranded wire in the
10 interweaving of which is introduced an explosive or a thread made of electrically
conductive explosive material.

The explosive thread can, for example, be directly interlaced or worked into the
textile material when the airbag material is manufactured. In this manner, the
15 explosive thread becomes an integral part of the textile material. Another possi-
bility of introducing the thread is to sew the explosive thread into the textile ma-
terial after the production of the same. The explosive thread can, for example,
serve as a seam thread with which a defined vent opening is sewn up. Such an
introduction of the explosive thread is shown in Fig. 9. Fig. 9 accordingly shows
20 a section of an airbag 10 in the region where two sections 112 and 114 of the
airbag are sewn together. The two sections 112 and 114 overlap in the shown
region and are usually sewn to one another by a simple or multiple-row seam
116.

- 25 For generating an appropriate vent opening 118, the normal seam 116 is inter-
rupted over a certain length L in the present embodiment. The length L of the
interruption of the seam 116 here corresponds to the desired length of the vent
opening.
- 30 In order to seal the airbag, the two sections 112 and 114 of the airbag are sub-
sequently sewn to one another in the region of the interruption of the normal
seam 116 by means of one of the above described explosive threads 120.

When conducting an appropriate electric current through the explosive thread 120, the same is heated up to a temperature above the ignition temperature of the explosive, so that the explosive is ignited and the seam 116 is destroyed.

- 5 In Fig. 10, the arrangement of the vent opening 12 on the airbag 10 is schematically shown. The vent opening 12 is, as shown, preferably arranged in a region of the gas bag facing away from the passenger 28, such that the gas escaping from the formed vent opening does not blow against the passenger 28. In this manner, an injury of the passenger by the particles blown out together with the gas flow can be avoided.
- 10

List of reference numerals

10 Airbag made of airbag material

5 12 Venting device

14 Pyrotechnic charges

16 Connection lines

10

18 Reinforcing seam

20 Filament

15 22 Explosive coating

24 Electrically conductive stranded wire

26 Explosive casing

20

28 Passenger

112, 114 Sections of the airbag

25 116 Multiple-row seam

118 Vent opening

120 Explosive thread

30

Patent Claims

1. Device for venting a gas bag made of a gas bag material, especially an airbag, with at least one ignitable pyrotechnic charge which is associated to the gas bag in a region such that, when the pyrotechnic charge is ignited, at least one part of the gas bag material in the region of the pyrotechnic charge is destroyed, characterized in that the gas bag material comprises a textile material and that the ignitable pyrotechnic charge is arranged directly on or in the textile material, so that, when the pyrotechnic charge is ignited, at least one thread of the textile material is directly destroyed by the explosion of the pyrotechnic charge.
5
2. Device according to claim 1, characterized in that the pyrotechnic charge is formed as an explosive thread which is introduced into the textile material of the gas bag or applied onto the textile material of the gas bag.
15
3. Device according to claim 2, characterized in that the explosive thread comprises an electrically conductive stranded wire which is surrounded by an explosive casing and/or into the interweaving of which an explosive is introduced.
20
4. Device according to claim 2, characterized in that the explosive thread comprises a thread made of an electrically conductive explosive material.
- 25 5. Device according to claim 1, characterized in that the pyrotechnic charge comprises a filament and an explosive coating, the filament being introduced into the gas bag or applied onto the gas bag and the explosive coating being applied onto the gas bag in the region of the filament.
- 30 6. Device according to claim 1, characterized in that the pyrotechnic charge comprises an explosive coating made of an electrically conductive explosive which is applied between two connection lines for the pyrotechnic charge

onto the gas bag such that the explosive coating electrically contacts the two connection lines.

7. Device according to one of the preceding claims, characterized in that the pyrotechnic charge is associated to the gas bag at an inner side of the gas bag.
5
8. Device according to one of the preceding claims, characterized in that several ignitable pyrotechnic charges are arranged in a parallel connection with common connection lines.
10
9. Device according to one of the preceding claims, characterized in that connection lines for the ignitable pyrotechnic charge are applied onto the gas bag and/or introduced into the gas bag.
15
10. Device according to one of the preceding claims, characterized in that the region of the gas bag in which the pyrotechnic charge is associated to the gas bag is circumscribed by at least one seam.
20
11. Passenger restraint system for a vehicle, comprising at least one airbag with a control device, a sensor means for detecting a pressure exerted on the passenger by the airbag, and a device for venting a gas bag according to one of claims 1 to 10, the control device activating the device for venting the gas bag based on a pressure signal detected by the sensor means when a predetermined threshold value is exceeded.
25
12. Passenger restraint system according to claim 11, characterized in that the control device evaluates the pressure signal of the sensor means according to the pressure and/or time.
30

13. Passenger restraint system according to claim 11 or 12, the device for venting a gas bag being arranged on the airbag in a region which faces away from the passenger when the airbag is released.
- 5 14. Passenger restraint system according to one of claims 11 to 13, wherein the device for venting the airbag is designed such that the total area of the ventilation openings in the airbag conditioned by the triggering of the device is larger than the total area of outlet openings of the airbag which permit an escape of the gas after the complete defolding of the airbag.
10
15. Passenger restraint system according to one of claims 11 to 14, characterized in that several devices for venting a gas bag are provided, which are associated to the airbag in various regions,
the sensor means in addition detects the position of an impact region on the
15 airbag where the airbag exerts a local pressure on the passenger and
 the control device activates one of the devices for venting the gas bag
 based on a position signal detected by the sensor means, which is
 essentially opposite the impact region with respect to the airbag.
- 20 16. Passenger restraint system according to one of claims 11 to 15, wherein the sensor means comprises at least one sensor which is arranged on the airbag in a region which faces the passenger when the airbag is released.
- 25 17. Passenger restraint system according to claim 16, wherein the sensor is a force sensor arranged on the airbag.
- 30 18. Passenger restraint system according to claim 17, characterized in that the force sensor comprises at least two electrode structures which are applied onto a textile substrate at a certain mutual distance, and a layer of a semiconductor material which is applied over the electrode structures in an active region of the sensor in direct contact with the electrode structures, the layer

made of a semiconductor material comprising an inner resistance being variable in response to a deformation of the layer.

19. Passenger restraint system according to claim 18, characterized in that the
5 textile substrate comprises the airbag material, the electrode structures being directly applied onto the airbag.